

# Economic evaluation of stroke

## Citation for published version (APA):

Evers, S. M. A. A. (2001). Economic evaluation of stroke. Maastricht: Datawyse / Universitaire Pers Maastricht.

## Document status and date:

Published: 01/01/2001

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## Summary 'Economic evaluation of stroke'

In recent years, due to the increasing growth of the developments in health care, a tension field has emerged between medical possibilities and the available financial means. This has led to an increasing interest in economic evaluation studies, in which a comparative analysis between alternatives in terms of costs and effects is the main issue. This thesis describes the application of economic evaluation studies in the field of stroke (or Cerebrovasculair Diseases (CVD)).

Stroke is an important disease both in medical and in socio-economic terms. In the Netherlands about 30,000 people a year suffer a stroke for the first time. Of these stroke patients one third dies within the first year after the stroke and 41% of the survivors experience limitations in their daily activities.

The aim of this thesis is twofold. Firstly, the methodological aspects regarding economic evaluation in stroke are evaluated. Secondly, this thesis is the first to make mention of in-depth studies regarding some aspects of costs in stroke research, such as the cost of psychiatric comorbidity in stroke and the use of Diagnosis Related Groups as a tool to explain the different stroke costs within the hospital.

**Chapter 1** outlines the backgrounds of economic evaluation and of stroke. Initially, stroke as a disease is introduced. Then, some major epidemiological aspects of stroke are described. Third, the overall health care utilisation based on an average stroke patient's career is described. Fourth, the economic burden of stroke, as well as the concept of economic evaluation, is discussed. Finally, the major points of the thesis are presented in outline.

The purpose of **chapter 2** is to provide insight into economic evaluation studies in the field of stroke, so that these studies become easier for non-experts to understand and to apply. Crucial aspects in economic evaluation research are addressed successively, such as inclusion of costs and outcomes, sensitivity analysis, discounting, incremental analysis and ratios, and the collection of data in economic evaluation research. The chapter notes that economic evaluation analyses of stroke are less accessible than they may be for other disorders, because of the typical characteristics of stroke and stroke research. Further emphasis is placed on the transparent reporting of methods and study results. Clear reporting facilitates the interpretation of the results of

published studies and may enable one to assess the generalisability of results from one setting to another.

**Chapter 3** systematically analyses the quality of economic evaluation in the field of stroke, with a review of 23 trial-based full economic evaluation studies. The chapter presents a detailed summary of the economic evaluation data given by each of these studies and provides insight into the quality of the economic evaluations in the field of stroke. The quality of the studies was independently assessed by two reviewers using a checklist. The overall conclusion of this review is that the technical execution and methodology were limited in most of the economic evaluation studies in stroke. Little attention was paid in these studies to the measurement of patient and family costs and health-related quality of life. This chapter shows that the small number economic evaluations of comparable stroke interventions, combined with the large differences and low quality of the costing methodologies used, render it impossible to draw conclusions in favour of any one type of intervention for the care of stroke patients.

**Chapter 4** reports the use of ratios for allocation decisions in stroke. The results of economic evaluation can be expressed in cost per QALY gained, which enables policy makers to compare the relative efficiency of different interventions regarding different diseases. One QALY is equal to one year in full health. Although using the concept of QALY is preferable from a theoretical point of view, for practical reasons cost-effectiveness analysis (CEA) rather than cost-utility analysis (CUA), is more often applied in medical practice. One of the main limitations of CEA is that the results may be compared only with results of other CEAs using the same effect parameter. The chapter shows that in many cases the calculation of cost-effectiveness ratios (CERs) is misleading for resource allocation.

**Chapter 5** presents the cost of stroke in the Netherlands from a societal perspective. The chapter calculates that in 1993 the cost of stroke in the Netherlands amounted to 1.1 billion Euros, of which 0.9 billion were spent on medical consumption. This is over 3% of the annual Dutch healthcare budget. It was found that direct costs are generated mainly by the long-term care of inpatients (nursing homes and hospitals). The productivity losses were relatively low in comparison with other diseases, probably due to the fact that most patients with stroke are elderly.

**Chapter 6** analyses stroke patients' use of mental health care. Although psychiatric comorbidity is relevant for a number of diseases, it is often ignored in technology assessment. This chapter examines the service use rate in mental health care facilities and related costs for stroke patients discharged from University Hospital Maastricht between 1987 and 1995. 16% of stroke patients used mental health services during the 10-year period around the stroke (five years before and five years after). Of the users group, 88% had a mental health care contact following stroke. Regression analysis shows that age, length of hospital stay, and mental health care contact before stroke are associated with mental health care use after stroke. It is remarkable that there is already an increase in mental health care consumption in the prodromal phase just before the stroke. Extrapolating these mental health care costs to the Netherlands shows that stroke patients have a high psychiatric comorbidity, inducing about 1.3% of total mental health care costs.

**Chapter 7** examines the prediction of hospital stay costs for stroke patients by the use of Diagnosis Related Groups (DRGs). The results of this chapter show that using current DRGs, which include operation, patient's age and discharge status, the variance explained in the costs amounts to 34%. Adding other predictors to the DRGs, the variance explained increases to about 61%. Additional factors highly predictive of inpatient costs are the level of functioning after stroke, comorbidity, complications, and "blocked beds". Costs decreased for stroke patients discharged during the latter part of the years studied, and if stroke patients happened to die during their hospital stay. The results do suggest that future implementation of output-pricing based on the DRG case-mix measures is only feasible for stroke patients if it is enhanced with information on complications and the level of functioning.

**Chapter 8** presents the most important findings of the different studies addressed in this thesis and based on the results of this thesis recommendations for policy makers are given. Furthermore, the chapter discusses integrated care as a future challenge for the economic evaluation of stroke. It is argued that the methodological standards formulated in this thesis cannot be applied directly and simply when performing economic evaluation studies of integrated stroke care. Consequently, special attention must be given to the problems which integrated care puts upon the future of economic evaluation studies in stroke research.

## Samenvatting 'Economisch evaluatieonderzoek bij beroerte'

De afgelopen decennia is, mede door een toenemende groei van de ontwikkelingen in de gezondheidszorg, een spanningsveld ontstaan tussen de medische mogelijkheden en de beschikbare financiën. Dit heeft onder meer geleid tot een toenemende belangstelling voor economisch evaluatieonderzoek, waarin een vergelijkende analyse van alternatieven in termen van kosten en effecten centraal staat. In dit proefschrift wordt economisch evaluatieonderzoek toegepast op het gebied van beroerte (oftewel Cerebro Vasculair Accident (CVA)). Een beroerte is zowel in medisch als in sociaal-economisch opzicht een belangrijke aandoening. Per jaar worden in Nederland ongeveer 30.000 personen voor de eerste keer getroffen door een beroerte. Van alle patiënten met een beroerte overlijdt eenderde binnen het eerste jaar na de beroerte. Van alle overlevenden ondervindt 41% als gevolg van de beroerte beperkingen bij het uitvoeren van activiteiten in het dagelijks leven.

Het doel van dit proefschrift is tweeledig. Ten eerste worden de methodologische aspecten van economische evaluaties op het gebied van beroerte geanalyseerd. Ten tweede, wordt binnen dit proefschrift als eerste dieper ingegaan op enkele economische aspecten die relevant zijn voor onderzoek op het gebied van de beroerte, zoals onderzoek naar de kosten van psychiatrische comorbiditeit bij een beroerte en het gebruik van Diagnosis Related Groups (DRGs) als instrument om de verschillen in kosten van een beroerte binnen het ziekenhuis te verklaren.

**Hoofdstuk 1** geeft een beschouwing van de achtergronden van zowel economisch evaluatieonderzoek, als van beroerte. Om te beginnen, wordt beroerte als ziekte geïntroduceerd. Vervolgens worden enkele epidemiologische kerngegevens weergegeven. Ten derde wordt het gebruik van voorzieningen beschreven, gebaseerd op de gemiddelde zorgketen van patiënten met een beroerte. Als vierde wordt de economische ziektelast van beroerte besproken en wordt het concept van economisch evaluatieonderzoek verder toegelicht. Ten slotte, worden de belangrijkste onderwerpen van dit proefschrift gepresenteerd.

Het doel van **hoofdstuk 2** is om inzicht te verschaffen in het economisch evaluatieonderzoek op het gebied van beroerte, zodat deze economische evaluatiestudies beter kunnen worden begrepen en kunnen worden toegepast

door niet deskundigen op dit onderzoeksgebied. Cruciale aspecten van het economisch evaluatieonderzoek komen achtereenvolgens aan de orde, zoals meting van kosten en effecten, sensitiviteitsanalyse, discontering, incrementele analyses, ratio's en de dataverzameling binnen economisch evaluatie-onderzoek. In dit hoofdstuk wordt opgemerkt dat economisch evaluatie-onderzoek soms moeilijker is toe te passen bij beroerte in vergelijking met andere ziekten, vanwege de typische karakteristieken van beroerte. Verder wordt er nadruk gelegd op een transparante verslaglegging van de methoden en de resultaten van het onderzoek. Heldere verslaglegging vergemakkelijkt de interpretatie van resultaten van gepubliceerde economische evaluatie-onderzoeken en bevordert de generaliseerbaarheid van de ene setting naar de andere setting.

**Hoofdstuk 3** analyseert de kwaliteit van het bestaande economisch evaluatie-onderzoek op het gebied van beroerte door middel van een systematische review van 23 economische evaluatiestudies. Het hoofdstuk geeft een gedetailleerde samenvatting van de economische evaluatie gegevens van iedere studie en geeft inzicht in de methodologische kwaliteit van de afzonderlijke studies. De kwaliteit van de studies is onafhankelijk door twee reviewers vastgesteld, waarbij gebruik werd gemaakt van een checklist. De algehele conclusie van deze systematische review is dat de technische uitvoering en methodologie van de meeste economische evaluatie-onderzoeken op het gebied van beroerte beperkt is. Verder wordt er binnen deze onderzoeken weinig aandacht besteed aan de kosten van een beroerte voor de patiënt en zijn of haar familie en aan gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven. Door het geringe aantal economische evaluatiestudies per afzonderlijke interventie, in combinatie met de grote methodologische verschillen en de beperkte methoden, is het onmogelijk om conclusies te trekken ten aanzien van de kosten-effectiviteit van de ene interventie ten opzichte van de andere in relatie tot de zorg voor patiënten met een beroerte.

**Hoofdstuk 4** gaat verder in op het gebruik van ratio's bij allocatie beslissingen op het gebied van beroerte. De resultaten van een economische evaluatiestudie kunnen worden uitgedrukt in kosten per gewonnen QALY (Quality Adjusted Life Year). Eén QALY is gelijk aan één jaar in volledige gezondheid. Het gebruik van QALYs maakt het voor beleidsmakers mogelijk om de relatieve efficiëntie van verschillende interventies bij verschillende aandoeningen met elkaar te vergelijken. Alhoewel het QALY concept vanuit theoretisch oogpunt de voorkeur verdient, wordt in de dagelijkse medische

toepassing vanwege praktische redenen vaak gekozen voor een kosten-effectiviteitsanalyse (KEA) in plaats van een kosten-utiliteitsanalyse (KUA). Een van de belangrijkste beperkingen van een KEA is dat de resultaten slechts kunnen worden vergeleken met de resultaten van een andere KEA indien dezelfde uitkomstmaten worden gebruikt. Het hoofdstuk toont aan dat het gebruik van kosten-effectiviteitsratio's vaak misleidend kan zijn bij het nemen van allocatiebeslissingen.

In **hoofdstuk 5** worden de kosten van beroerte in Nederland vanuit een maatschappelijk perspectief gepresenteerd. In dit hoofdstuk wordt berekend dat de kosten voor beroerte in Nederland 1,1 miljard euro bedragen, waarvan 0,9 miljard euro wordt uitgegeven aan medische consumptie. Dit is ongeveer 3% van het jaarlijkse Nederlandse gezondheidszorgbudget. De directe gezondheidszorgkosten worden met name gegenereerd door de langdurige intramurale zorg voor patiënten met een beroerte (ziekenhuizen, verpleeghuizen). De productiviteitsverliezen zijn relatief laag in vergelijking met andere ziekten, waarschijnlijk door het feit dat patiënten met een beroerte over het algemeen ouder zijn.

**Hoofdstuk 6** analyseert het gebruik van geestelijke gezondheidszorgvoorzieningen door patiënten met een beroerte. Alhoewel psychiatrische comorbiditeit relevant is voor een aantal aandoeningen wordt het vaak buiten beschouwing gelaten in economisch evaluatieonderzoek. Het hoofdstuk onderzoekt het gebruik van voorzieningen in geestelijke gezondheidszorg en de daaraan gerelateerde kosten voor patiënten met een beroerte die zijn ontslagen uit het Academisch Ziekenhuis Maastricht in de periode 1987 tot en met 1995. Van de patiënten met een beroerte maakt 16% gebruik van de geestelijke gezondheidszorg in een 10-jaars periode rondom de beroerte (vijf jaar ervoor en vijf jaar erna). Van deze gebruikersgroep had 88% contact met de geestelijke gezondheidszorg na de beroerte. Een regressie analyse laat zien dat leeftijd, duur van het verblijf in het ziekenhuis en het gebruik van de geestelijke gezondheidszorg voor een beroerte geassocieerd zijn met het gebruik van geestelijke gezondheidszorgvoorzieningen na een beroerte. Het is opmerkelijk dat er al een toename is in het gebruik van voorzieningen in de geestelijke gezondheidszorg in de prodromale fase, vlak voor de beroerte. Indien de gegevens worden geëxtrapoleerd naar alle geestelijke gezondheidszorgkosten in Nederland dan blijkt dat de kosten van de psychiatrische

comorbiditeit ten gevolge van een beroerte ongeveer gelijk is aan 1,3% van de kosten in de geestelijke gezondheidszorg.

**Hoofdstuk 7** gaat verder in op vraag hoe ziekenhuiskosten voor patiënten met een beroerte voorspeld kunnen worden op basis van Diagnosis Related Groups (DRGs). De resultaten van dit hoofdstuk geven aan dat met de huidige DRGs, waarin wordt gekeken naar operaties, leeftijd en ontslagbestemming, de verklaarde variantie ongeveer 34% bedraagt. Door andere predictoren toe te voegen aan de DRGs, neemt de verklaarde variantie toe tot ongeveer 61%. Additionele factoren die in hoge mate predictief zijn voor de verklaring van de intramurale kosten zijn niveau van functioneren na een beroerte, comorbiditeit, complicaties en 'verkeerde bedden'. Verder nemen de kosten voor patiënten met een beroerte af, indien patiënten in de laatste jaren van de onderzoeksperiode zijn ontslagen en als patiënten met een beroerte overlijden tijdens de ziekenhuisopname. De resultaten suggereren dat financiering van de zorg op basis van DRGs mogelijk is, echter om betrouwbaar te zijn voor patiënten met een beroerte dient informatie over comorbiditeit, complicaties en het niveau van functioneren in de DRGs te worden meegenomen.

**Hoofdstuk 8** geeft een overzicht van de belangrijkste bevindingen van de verschillende studies en schetst welke implicaties de resultaten hebben voor beleidsmakers. Verder bediscussieert het hoofdstuk dat de invoering van integrale zorg een nieuwe uitdaging vormt voor het economisch evaluatieonderzoek op het gebied van beroerte. In dit hoofdstuk wordt extra aandacht geschonken aan de specifieke problemen die naar voren komen bij economische evaluatieonderzoek naar integrale zorgarrangementen. In samenhang hiermee wordt beargumenteerd waarom de methodologische richtlijnen die worden gehanteerd binnen dit proefschrift niet kunnen worden toegepast bij een economische evaluatiestudie van integrale zorgarrangementen.